



Research Paper

Antibacterial Activity of 96% Ethanolic Extract of *Ulva reticulata* Against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa*

(Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% *Ulva reticulata* Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*)

Riong Seulina Panjaitan^{1*}, Nizam², Sumantri³

^{1,2,3} Program Studi Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, Jakarta, Indonesia

* Correspondence: riongpanjaitan@yahoo.co.id

Abstract: *Ulva reticulata* (sea lettuce) is one of green macroalgae species that grows in Indonesian ocean. Generally, this macroalga is used food sources. This research aimed to obtain the chemical content of 96% ethanolic extract of *Ulva reticulata* and tested its antibacterial activity against three different bacterial which often found in in the palm of a human hand namely *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. Moreover, *Ulva reticulata* was macerated with 96% ethanol solvent in five days and peromed phytochemical screening. Furthermore, 96% ethanolic extract was tested its antibacterial activity and its minimum inhibitory concentration (MIC) using disc diffusion method. Positive control used tetracycline and 96% ethanol solvent was as negative control. The yield of 96% ethanolic extract of *Ulva reticulata* was 70.11%. The result of phytochemical screening showed 96% ethanolic extract of *Ulva reticulata* contained alcaloid, flavonoid, tannin, saponin, sterol, triterpenoid and fenol compounds. Furthermore, this extract had antibacterial activity on three different bacteria (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*) with having MIC as 12.5%.

Keywords: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Ulva reticulata*, antibacterial activity

Abstrak: *Ulva reticulata* (sea lettuce) merupakan salah satu jenis makroalga hijau yang tumbuh di perairan Indonesia. Makroalga ini umumnya digunakan sebagai bahan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kimia dari ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* dan menguji aktivitas antibakterinya terhadap tiga bakteri yang umum ditemukan di telapak tangan manusia yaitu *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Ulva reticulata* dimaserasi dengan pelarut etanol 96% selama 5 hari, selanjutnya dilakukan skrining fitokimia. Kemudian ekstrak etanol 96% diuji aktivitas antibakterinya dan penentuan konsentrasi hambat minimumnya dengan metode *disc diffusion*. Kontrol positif menggunakan tetrasiklin dan pelarut etanol 96% sebagai kontrol negatif. Rendemen ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* diperoleh sebesar 70,11%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, sterol, triterpenoid dan fenol. Selanjutnya, ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* memiliki aktivitas antibakteri terhadap ketiga bakteri (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*) dengan konsentrasi hambat minimum sebesar 12,5%.

Kata kunci: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Ulva reticulata*, aktivitas antibakteri

1. Pendahuluan

Kulit merupakan bagian terluar dari tubuh yang secara langsung bersinggungan dengan lingkungan sehingga rentan terkontaminasi dengan bakteri. Bakteri yang umum ditemukan pada kulit khususnya telapak tangan manusia dan dapat menyebabkan infeksi adalah *Staphylococcus aureus* [1], *Pseudomonas aeruginosa* [2], dan *Escherichia coli* [3].

Infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* mengakibatkan bisul, impetigo, selulitis dan *staphylococcal scalded skin syndrome* pada kulit yang ditandai dengan kemerahan, bengkak, nyeri dan timbulnya nanah pada luka [4]. Selanjutnya, bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan salah satu penyebab selulitis pada kulit dan lapisan yang ada di bawahnya dan menyebabkan kulit menjadi kemerahan, sakit saat ditekan, bengkak dan mengakibatkan kulit melepuh dan bahkan bernanah [5]. Bakteri *Escherichia coli* dapat menginfeksi manusia melalui telapak tangan manusia yang sudah terkontaminasi bakteri sehingga menyebabkan mual/muntah, diare dan demam [6].

Pencarian bahan baku/zat aktif antibiotik khususnya dari bahan laut mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Indonesia memiliki garis terpanjang kedua di dunia dengan panjang 95.181 km sedangkan luas perairan laut mencapai 5,8 juta kilometer persegi, yang merupakan 71% dari total wilayah Indonesia [8]. Rumput laut (makroalga) tumbuh di sepanjang garis pantai karang dan diketahui ada 555 jenis rumput laut yang tumbuh di wilayah Indonesia dari 8000 jenis rumput laut yang ada di dunia [9].

Ulva sp. atau yang dikenal dengan nama selada laut merupakan jenis makroalga hijau yang banyak ditemukan di pesisir pantai wilayah timur Indonesia. Pemanfaatannya di Indonesia masih sebatas sebagai bahan pangan [10]. Kandungan nutrisi dari *Ulva* sp. diketahui terdiri dari karbohidrat (49,09%), protein (9,24%), lemak (0,38%) dan serat (3,68%) [11] [7]. Lebih lanjut, *Ulva reticulata* yang diperoleh dari Pantai Mandapam, India, pada ekstrak heksana memiliki aktivitas antibakteri pada empat bakteri uji yaitu *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus* dan *E. coli*. Sedangkan, pada ekstrak metanolnya diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus* dan *Salmonella typhi* [12]. Berdasarkan pemaparan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa fitokimia dari ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* dan menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak tersebut

2. Hasil

2.1. Hasil Sampling Makroalga *Ulva reticulata*

Makroalga hijau disampling dari tambak makroalga (rumput laut) di Pantai Cemara Sewu, Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan letak astronomisnya 7°58'33" LS 8°2'26" LU di antara 110°25'15" BT 110°28'15" BB dan dilakukan determinasi di Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI Jakarta. Hasil determinasi menunjukkan bahwa makroalga yang digunakan dalam penelitian ini adalah spesies *Ulva reticulata*.



Gambar 1. *Ulva reticulata*

2.2 Hasil Ekstraksi Etanol 96% *Ulva reticulata*

Pengamatan organoleptis dari ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* memiliki warna hijau pekat, berbau khas amis rumput laut dan memiliki rasa pahit. Rendemen ekstrak pekat etanol 96% *Ulva reticulata* yang diperoleh 70,11% (152 mL).



Gambar 2. Ekstrak Etanol 96% *Ulva reticulata*

2.3 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% *Ulva reticulata*

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, steroid dan fenolik.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia

No	Senyawa	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	+	Pereaksi mayer: endapan kuning, Pereaksi dragebdorf: endapan coklat jingga
2	Flavonoid	+	Terbentuk warna merah, ditambahkan amil alcohol, kocok, warna merah naik keatas
3	Tanin	+	Terbentuk warna hijau tua
4	Saponin	+	Busa stabil selama 15 menit
5	Steroid	+	Terbentuk cincin warna hijau atau biru
6	Triterpenoid	+	Terbentuk cincin berwarna ungu
7	Fenol	+	Terbentuk warna hijau

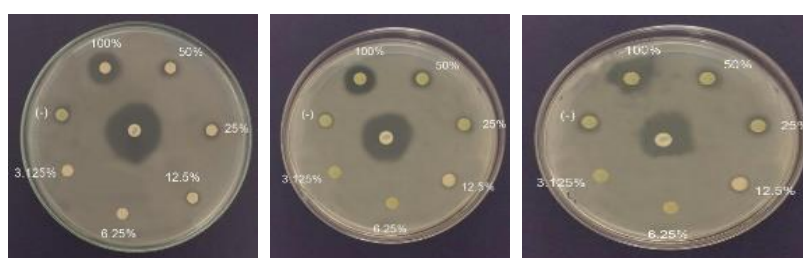
2.4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol 96% *Ulva reticulata*

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri diketahui bahwa ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* memiliki aktivitas antibakteri pada ketiga bakteri uji tersebut. Hal ini ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram setelah inkubasi bakteri. Ukuran daya hambat (zona

bening) yang dihasilkan oleh ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Rerata Ukuran Daya Hambat Ekstrak Etanol 96% *Ulva reticulata*

Konsentrasi %	Rata-Rata Ukuran Diameter Zona Bening (mm)		
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
100%	10,57	10,34	7,94
50%	1,95	2,81	2,38
25%	1,35	1,41	1,13
12,5%	0,14	0,55	0,16
6,25%	0	0	0
3,125%	0	0	0
K (+)	22,05	20,27	14,09
K (-)	0,37	0,91	0,66



Gambar 3. (a) *Staphylococcus aureus* (b) *Escherichia coli*, (c) *Pseudomonas aeruginosa*

3. Pembahasan

3.1 Makroalga *Ulva reticulata*

Pengamatan secara visual menunjukkan bahwa makroalga hijau (*Ulva reticulata*) memiliki karakteristik warna hijau muda dengan thallus berupa lembaran tipis (panjang 15-20 cm) dengan lebar 5 mm. Pengamatan tersebut sesuai dengan literatur yang menyatakan morfologi *Ulva reticulata* memiliki thallus berupa lembaran tipis dengan ukuran 2 mm membentuk rumpun menyerupai jaring [14] [9].

3.2 Ekstrak Etanol 96% *Ulva reticulata*

Beberapa penelitian sebelumnya juga telah melakukan ekstraksi maserasi *Ulva* sp. dengan pelarut etanol seperti yang dilakukan oleh Keintjem, dkk [15] terhadap *Ulva lactuca* dimana diperoleh rendemen sebesar 1,40% dari 230 gram sampel *Ulva lactuca*. Selanjutnya, Arbi, dkk [16] dalam penelitiannya memperoleh rendemen ekstrak etanol 96% dari 100 gram *Ulva lactuca* kering sebesar 13,549%. Perbedaan % rendemen ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jumlah bobot simplisia, lokasi tumbuh, ukuran partikel, suhu, dan lamanya proses perendeman saat maserasi, sehingga hasil yang berbeda sering terjadi meskipun bahan yang digunakan sama [16].

3.3 Kandungan Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol 96% *Ulva reticulata*

Hal ini sesuai dengan penelitian Alshalmani dkk. [17] [10] bahwa ekstrak etanol dari makroalga *Ulva* sp. yang disampling dari pantai di Libya mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan glikosida. Sedangkan, pada penelitian Wahyu [18] [11], uji skrining fitokimia ekstrak etanol 96% *Ulva* sp. mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan glikosida dan tidak terdapat saponin.

3.4. Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol 96% *Ulva reticulata*

Berdasarkan Davis & Stout [19] [12] mengenai kriteria daya hambat bakteri dimana diameter zona hambat sebesar ≤ 5 mm dikategorikan lemah, zona hambat sekitar 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat sekitar 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat ≥ 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Sehingga, berdasarkan katagori tersebut daya antibakteri ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (10,57 mm), dan *Escherichia coli* (10,34 mm) tergolong kategori kuat, pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (7,94 mm) tergolong kategori sedang.

Akan tetapi, jika dibandingkan dengan ukuran daya hambat (zona bening) dari kontrol positif (tetrasiklin) maka kemampuan antibakteri dari ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* hanya setengah dari kemampuan antibiotik tetrasiklin (Tabel 2.). Tetrasiklin merupakan antibiotik yang memiliki spektrum antibakteri yang luas mencakup bakteri gram positif dan negatif. Mekanisme kerja antibiotik tetrasiklin itu sendiri adalah dengan menghambat sintesa protein dimana antibiotik tetrasiklin mengikat ribosom bakteri dan berinteraksi dengan target 16S RNA ribosomal (rRNA) di subunit ribosom 30S, menangkap terjemahan secara sterik sehingga mencegah pengikatan aminoasil - tRNA ke kompleks mRNA-ribosom selama pembentukan dan pemanjangan rantai polipeptida [20] [13].

Dari Tabel 2 juga diketahui bahwa nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dari ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* adalah pada konsentrasi 25%. Pada konsentrasi 12,5% ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* memberikan zona bening tetapi tidak dijadikan sebagai nilai KHM karena kontrol negatif (pelarut etanol 96%) memiliki nilai zona bening yang lebih besar dibandingkan dengan zona bening yg dihasilkan pada konsentrasi 12,5%.

Ditinjau dari kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata*, campuran senyawa tersebut (alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, steroid dan fenolik) masing-masing memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Sebagai contoh, flavonoid diketahui menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak membran sel dan menghambat sintesis makromolekul sel bakteri [21] [14]. Sama halnya dengan senyawa tanin, yang memiliki aktivitas antibakteri dengan cara merusak pembentukan dinding sel dan menghambat pertumbuhan dan aktivitas protease [22] [15].

4. Alat, Bahan dan Metode

4.1. Sampling Makroalga (*Ulva reticulata*)

Kegiatan sampling makroalga hijau *Ulva reticulata* hasil budidaya dilakukan di pagi hari sekitar pukul 07.00-08.00 WIB di Pantai Cemara Sewu, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Sampel makroalga *Ulva reticulata* diambil dalam keadaan utuh kemudian dimasukkan ke dalam kotak pendingin (*cooler box*) untuk menjaga kesegaran sampel selama proses pengangkutan dari pantai ke laboratorium. Di laboratorium, sampel dibersihkan dengan air mengalir untuk menghilangkan pasir dan kerikil yang menempel pada makroalga tersebut. Selanjutnya, sampel disimpan di dalam *freezer* untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

4.2 Ekstraksi Makroalga (*Ulva reticulata*)

Ekstraksi makroalga (*Ulva reticulata*) dilakukan dengan metode maserasi yakni menimbang 200 gram makroalga *Ulva reticulata* (yang sudah dikeringanginkan dan dihaluskan) menggunakan 600 mL pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1 : 3 dan dilakukan selama 5 x 24 jam. Hasil maserasi dikumpulkan, kemudian pelarut diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator*, sehingga diperoleh ekstrak pekat. Kemudian ekstrak pekat etanol 96% *Ulva reticulata* disimpan didalam botol, untuk digunakan pada penelitian lebih lanjut.

4.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi uji flavonoid, uji alkaloid, uji fenol, uji saponin, uji taanin, uji steroid, dan uji triterpenoid sesuai dengan metode Harbone [13] [8].

4.4 Penumbuhan Bakteri Uji

Bakteri uji (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*) yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Universitas Indonesia. Media yang digunakan untuk ketiga bakteri tersebut adalah *Nutrient Agar* (NA). Bakteri *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*, dikultur dan diinkubasi sesuai dengan waktu inkubasi bakteri masing-masing dengan media NB (*Nutrient Broth*) pada suhu 37°C selama 16-18 jam (*Escherichia coli*), 24 jam (*Staphylococcus aureus*), dan 48 jam (*Pseudomonas aeruginosa*).

4.5 Uji Aktivitas Antibakteri Dan Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Tahap selanjutnya yaitu uji aktivitas dan penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* menggunakan metode *disc-diffusion*. Sebanyak 160 µL kultur *Staphylococcus aureus* disebarakan secara merata di cawan petri yang berisi media *nutrient agar* (NA). Dengan perlakuan yang sama dilakukan terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Kemudian, sebanyak 50 µL ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* diteteskan di atas kertas cakram pada masing - masing media yang sudah tertanam mikroba uji, selanjutnya di inkubasi pada suhu 37°C sesuai dengan waktu inkubasi dari ketiga bakteri uji tersebut. Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah *tetrasiklin* sedangkan pelarut etanol 96% sebagai kontrol negatif. Penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM) dilakukan pada konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25 dan 3,125% (v/v). Pengujian dilakukan secara triplo.

5. Kesimpulan

Dari penelitian ini disimpulkan ekstrak etanol 96% *Ulva reticulata* memiliki rendemen 70,11% dan mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, steroid dan fenolik. Dan memiliki bakteri *Staphylococcus aureus* (10,57 mm), dan *Escherichia coli* (10,34 mm) tergolong kategori kuat, pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (7,94 mm) tergolong kategori sedang.

Daftar Pustaka

1. Nuryah A.; Nunung Y.; Ika P. Prevalensi Dan Evaluasi Kesesuaian Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Dengan Infeksi *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* di RSUP Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. *Majalah Farmaseutik*, 2019; 15 (2): 123-129.
2. Lutpiatina, Leka. Cemaran *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada Stetoskop di Rumah Sakit, *J Teknologi Laboratorium*, 2017; 6 (2): 61-66.
3. Bhaskara IBA.; Made AH.; Komang JPP. Identifikasi bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. Pada Kenop Pintu Keluar Toilet Umum Pria Dan Wanita di Kampus Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Denpasar. *J Medika Udayana*, 2019; 8 (8): 1-9.
4. Alodokter [Internet]. Kenali Bahaya Bakteri *Staphylococcus aureus*. Available from: <https://www.alodokter.com/kenalibahayabakteristaphylococccusaureus#:~:text=Infeksi%20bakteri%20Staphylococcus%20aureus%20pada,dan%20adanya%20nanah%20pada%20luka>. [updated 2020 May 8; cited 2021 May 28].

5. Alodokter [Internet]. Selulitis. Available from: <https://www.alodokter.com/penyakit-a-z/selulitis> [updated 2019 August 19; cited 2021 May 28].
6. Hello Sehat [Internet]. Infeksi Bakteri E.coli. Available from: <https://hellosehat.com/infeksi/infeksi-melalui-makanan/infeksi-bakteri-e-coli/> [updated 2021 March 03; cited 2021 May 28].
7. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia [Internet]. Laut Masa Depan Bangsa, Mari Jaga Bersama. Available from: <https://kkp.go.id/artikel/12993-laut-masa-depan-bangsa-mari-jaga-bersama> [updated 2019 August 15; cited 2020 October 30].
8. Berita Daerah [Internet]. Potensi Rumput Laut di Indonesia. Available from: <https://www.beritadaerah.co.id/2020/07/13/potensi-rumput-laut-di-indonesia> [updated 2020 July 13; cited 2020 October 30].
9. Yunita NLGD.; Luh PW.; Lutfi S. Karakteristik Senyawa Bioaktif Ekstrak Selada Laut (*Ulva lactuca* L.) Pada Konsentrasi Pelarut Etanol Dan Lama Ekstraksi, *Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 2018 ; 6 (3): 189-195.
10. Jatmiko, TH.; Prasetyo, DJ.; Poeloengasih, CD.; Hermawan dan Khasanah, Y. Nutritional Evaluation of *Ulva* sp. from Sepanjang Coast, Gunungkidul, Indonesia. 2nd International Conference on Natural Products and Bioresource Sciences, 2018; 251 (1): 1-4.
11. Dhanya, KI.; Swati, VI.; Vanka, K.S.; dan Osborne, WJ. Antimicrobial Activity of *Ulva reticulata* and Its Endophytes. *J. Ocean Univ. China (Oceanic and Coastal Sea Research)*. 2016, 15 (2): 363-369.
12. Harbone, J. B. Metode fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Edisi Pertama. Bandung: Institut Teknologi Bandung; 1987. 147p.
13. Handayani, T. *Karakteristik dan Aspek Biologi Ulva sp. (Chlorophyta ulvaceae)*. *J. Oseana*, 2016. Vol.15 (1): 1-8.
14. Keintjem, BS.; Defny, S.W.; & Fatimawali. Aktivitas Penghambatan Pertumbuhan Mikroorganisme Dari Ekstrak Dan Fraksi Alga *Ulva lactuca* terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans* *J. Pharmacon*, 2019; 8 (2): 397-405.
15. Arby, B.; Ma'ruf, W.F.; Romadhon. Aktivitas Senyawa Bioaktif Selada Laut (*Ulva lactuca*) Sebagai Antioksidan Pada Minyak Ikan. *Journal of Fisheries Science and Technology*. 2016; 12 (1): 12-18.
16. Alshalmani, SK.; Zobi, NH.; Bozakouk, I. H. Antibacterial Activity of Libyan Seaweed Extracts. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2014, 5(12), 542.
17. Wahyu, W.; Suwidjiyo, P.; Sitarina, W.; Sugiyanto. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol *Ulva lactuca* L. Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *J. Ilmu Farmasi*. 2016; 13 (2): 199-211.
18. Davis, WW.; Stout, TR. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. *J. Applied Microbiology*, 1971, 22 (4): 659-665.
19. Grossman.; Trudy H. Tetracycline Antibiotics and Resistance. *J. Cold Spring Harb Perspect Med*. 2016; 6,pp. 1-24.
20. Dyozem, JP.; Hamamoto, H.; Ngameni, B.; Ngadjui, BT.; dan Sekimizu, K. Antimicrobial action mechanism of flavonoids from *Dorstenia species*. *Drug Discoveries & Therapeutics*. 2013, 7(2): 66-72.
21. Mawan, AR.; Sri El.; dan Suhadi. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Buah *Syzygium polyanthum* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *J. Bioeksperimen, Jurnal Penelitian Biologi*. 2018, 4 (1): 64-68.



© 2022 by the Authors. Licensee Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Muhammadiyah University of Sumatera Barat, Padang, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).